

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-111393

(43)公開日 平成9年(1997)4月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 37/04			C 2 2 C 37/04	G
F 1 6 D 65/12			F 1 6 D 65/12	U

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号	特願平7-272843	(71)出願人	000005083 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(22)出願日	平成7年(1995)10月20日	(72)発明者	手島 健介 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘11番地 日立金属株式会社素材研究所内
		(72)発明者	古城 勝彦 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘11番地 日立金属株式会社素材研究所内
		(74)代理人	弁理士 開口 宗昭

(54)【発明の名称】 ディスクブレーキ用ロータ材

(57)【要約】

【課題】 耐熱亀裂性と耐摩耗性が要求されるトラックのディスクブレーキ用ロータ材を提供する。

【解決手段】 重量比で、C 3.60~4.20%、S i 2.05~2.70%、M n 0.15~0.5%、P 0.050%以下、S 0.030%以下、C r 0.2~1.0%、C u 0.75~1.5%、M g 0.016~0.025%を含み、残部F eおよび不可避免的不純物のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成るディスクブレーキ用ロータ材である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量比で、C 3.60～4.20%、Si 2.05～2.70%、Mn 0.15～0.5%、P 0.050%以下、S 0.030%以下、Cr 0.2～1.0%、Cu 0.75～1.5%、Mg 0.016～0.025%を含み、残部Feおよび不可避的不純物のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成ることを特徴とするディスクブレーキ用ロータ材。

【請求項2】 重量比で、C 3.60～4.20%、Si 2.05～2.70%、Mn 0.15～0.5%、P 0.050%以下、S 0.030%以下、Cr 0.2～1.0%、Ti 0.05～0.30%、Cu 0.75～1.5%、Mg 0.016～0.025%を含み、残部Feおよび不可避的不純物のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成ることを特徴とするディスクブレーキ用ロータ材。

【請求項3】 重量比で、C 3.75～4.10%、Si 2.15～2.50%、Mn 0.2～0.4%、Cr 0.40～0.80%である請求項1または2に記載のディスクブレーキ用ロータ材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車のディスクブレーキ用ロータ材に関するもので、とくにトラック用に最適なディスクブレーキ用ロータ材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車の乗用車のディスクブレーキ用ロータ材としては、片状黒鉛鋳鉄であるJISのFC250材が用いられているが、トラックのディスクブレーキ用ロータ材としては、より高い耐熱亀裂性や耐摩耗性が必要となり、トラック用としての鋳鉄製のディスクブレーキ用ロータ材の実用化は行われていない。

【0003】ディスクブレーキ用ロータ材の耐熱亀裂性や耐摩耗性の向上を狙ったものとして、特開平2-138438号公報には、高C、低Siの片状黒鉛鋳鉄にMo、Ti、V、Ce、Cu、Cr等を含むものが開示されている。また、特公平5-73817号公報には、自動車用としてのCV（コンパクト・バーミキュラ）黒鉛鋳鉄製のブレーキドラム材が開示されている。更に、特公平6-17700号には、高速の鉄道車両用としてフェライト率を60～70%と高くし、熱拡散性を良くし、球状黒鉛とCV黒鉛の混在組織としたコンパクト・バーミキュラ鋳鉄製のブレーキディスク材が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、トラックのディスクブレーキ用ロータは乗用車に比してロータ材の表面温度が高くなる等の苛酷な条件で使用されるため、FC250材では強度や伸びが不足し耐熱亀裂性に

については不十分であった。上記特開平2-138438号公報に開示されるロータ材では、特性向上を狙って各種元素が含有されているが、片状黒鉛を分散した基地組織の鋳鉄材であり、トラック用としては強度や伸びがまだ不十分である。また、特公平5-73817号公報や特公平6-17700号公報では、自動車や鉄道車両用のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄製ブレーキ材が開示されているが、トラックのディスクブレーキ用ロータ材としては適正な組成と成分範囲になっておらず性能としては不十分であった。

【0005】本発明は、上記課題を解決し、厳しい耐熱亀裂性と耐摩耗性が要求されるトラックのディスクブレーキ用ロータ材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記の課題を解決するために種々検討し、片状黒鉛鋳鉄と球状黒鉛鋳鉄のそれぞれが持つ特性に注目し、コンパクト・バーミキュラ鋳鉄についてトラックのディスクブレーキ用ロータ材の性能に適する適正な組成と成分範囲を究明し本発明に想到した。

【0007】即ち、上記目的を達成するための本第1の発明のディスクブレーキ用ロータ材は、重量比で、C 3.60～4.20%、Si 2.05～2.70%、Mn 0.15～0.5%、P 0.050%以下、S 0.030%以下、Cr 0.2～1.0%、Cu 0.75～1.5%、Mg 0.016～0.025%を含み、残部Feおよび不可避的不純物のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成ることを特徴としている。

【0008】次に、本第2の発明のディスクブレーキ用ロータ材は、重量比で、C 3.60～4.20%、Si 2.05～2.70%、Mn 0.15～0.5%、P 0.050%以下、S 0.030%以下、Cr 0.2～1.0%、Ti 0.05～0.30%、Cu 0.75～1.5%、Mg 0.016～0.025%を含み、残部Feおよび不可避的不純物のコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成ることを特徴とする。

【0009】更に、本第3の発明のディスクブレーキ用ロータ材は、より好ましい成分範囲として、C 3.75～4.10%、Si 2.15～2.50%、Mn 0.2～0.4%、Cr 0.40～0.80%であることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明のディスクブレーキ用ロータ材の組成と各成分範囲の限定理由について述べる。

【0011】(1) C（炭素）：3.60～4.20%、好ましくは、C：3.75～4.10%
Cは鋳鉄の熱伝導率を向上させる成分であり、望ましい黒鉛を晶出させるため、少なくとも3.60%以上の含有が必要である。しかし、4.20%を越えて含有する

と、粗大な黒鉛が晶出し強度低下し、耐熱亀裂性が損なわれる。従って、Cは3.60~4.20%とし、好ましくは、潤滑性の向上を考慮し3.75~4.10%とする。

【0012】(2) Si (珪素) : 2.05~2.70%、好ましくは、2.15~2.50%

Siは片状黒鉛を晶出させ、良好な耐摩耗性を得るため、少なくとも2.05%以上の含有が必要である。しかし、2.70%を越えて含有すると、鑄鉄の基地組織中に固溶し、熱伝導率を低下させる。従って、Siは2.05~2.70%とし、好ましくは、チル組織を生成させないためにも2.15~2.50%とする。

【0013】(3) Mn (マンガン) : 0.15~0.5%、好ましくは、0.2~0.4%

Mnはパーライト形成元素であると同時にチル化促進元素であり、0.5%を越えるとチルが発生しやすくなる。またオーステナイト変態温度が低下するため望ましくない。またMnを0.15%以下にするためには原材料を選択する必要がありコスト高となる。Crもチル化促進元素であり、MnとCrとが共存する条件下ではMnは0.4%以下とするのが好ましい。

【0014】(4) P (リン) : 0.050%以下
Pは多量に含有すると脆くなるので、0.050%以下とする。

【0015】(5) S (硫黄) : 0.030%以下
Sは多量に含有すると黒鉛の球状化が阻害され強度が低下するので、0.030%以下とする。

【0016】(6) Cr (クロム) : 0.2~1.0%、好ましくは、0.40~0.80%

Crは基地のフェライト化を抑制し、熱膨張を抑えることにより耐熱亀裂性を向上させる成分であり、少なくとも0.2%以上の含有が必要である。しかし、1.0%*

最終化学成分(重量%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	Cu	Mg	組織
実施例No.1	3.75	2.70	0.35	0.27	0.015	0.23	—	1.03	0.015	エバクノパーミキュラ黒鉛鑄鉄
実施例 2	3.93	2.23	0.28	0.025	0.012	0.94	—	0.97	0.019	エバクノパーミキュラ黒鉛鑄鉄
実施例 3	3.76	2.30	0.28	0.030	0.014	0.33	—	1.01	0.020	エバクノパーミキュラ黒鉛鑄鉄
実施例 4	3.99	2.32	0.26	0.030	0.013	0.35	—	0.99	0.019	エバクノパーミキュラ黒鉛鑄鉄
実施例 5	4.00	2.41	0.25	0.030	0.012	0.36	0.17	0.99	0.018	エバクノパーミキュラ黒鉛鑄鉄
比較例 6	3.65	1.90	0.49	0.026	0.014	0.50	—	1.03	—	片状黒鉛鑄鉄
比較例 7	3.63	2.10	0.48	0.025	0.014	0.51	0.23	1.03	—	片状黒鉛鑄鉄
比較例 8	3.98	2.17	0.29	0.030	0.014	0.35	—	1.02	—	片状黒鉛鑄鉄
比較例 9	3.74	2.28	0.28	0.029	0.011	0.33	—	1.00	0.040	球状黒鉛鑄鉄

【0021】

※ ※【表2】

	硬さ (Hv)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
実施例No.1	255	490	4.0
実施例 2	287	675	2.3

*を越えて含有すると、熱伝導率が低下したり、チル組織が発生する。従って、Crは0.2~1.0%とし、好ましくは、0.40~0.80%とする。

【0017】(7) Ti (チタン) : 0.05~0.30%

Tiは含有されると炭化物粒子を形成し耐摩耗性を向上させ、パッドの目詰まりを防止する成分であり、少なくとも0.05%以上の含有が必要である。しかし、0.30%を越えて含有すると黒鉛が微細化し、耐摩耗性の効果が薄れる。従って、Tiは0.05~0.30%とする。

【0018】(8) Cu (銅) : 0.75~1.5%
Cuはパーライト形成元素であり、0.75%以下では十分なパーライト量を確保できない。また、1.5%を越えると、靱性、特に伸びが低下する。

【0019】(9) Mg (マグネシウム) : 0.010~0.030%

Mgは黒鉛の形状に影響を与える成分であり、コンパクト・パーミキュラ鑄鉄の望ましい基地組織とするために、少なくとも0.016%以上の含有が必要である。しかし、0.025%を越えて含有すると、球状黒鉛が多くなり潤滑性が低下する。従って、Mgは0.016~0.025%とする。

【実施例】以下、本実施例を説明する。本実施例に用いたディスクブレーキ用ロータ材の組成を比較のロータ材の組成と共に、その最終化学成分(ただし、残部Feおよび不可避的不純物を除く)を表1に示し、その鑄造し材の引張強さと伸びの値を表2に示す。また、No. 2、6、9の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真(100倍)を、それぞれ図1、図2および図3に示す。

【0020】

【表1】

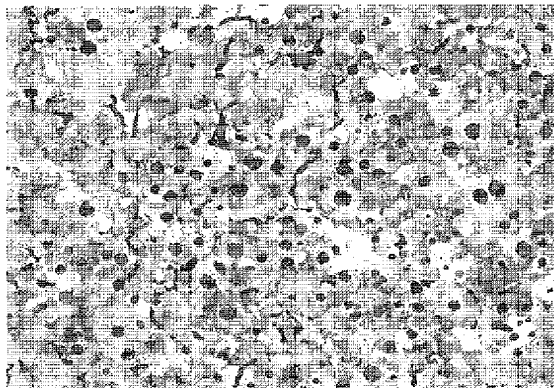
5

実施例	3	262	690
実施例	4	243	603
実施例	5	309	556
比較例	6	224	198
比較例	7	267	376
比較例	8	305	129
比較例	9	251	885

【0022】表2から明らかなように、本発明による実施例No. 1～5は、比較例No. 6～9と比較して、引張強さと伸びが大幅に向上しており、耐熱亀裂性が改善されていることがわかる。実施例No. 1～5の硬さは、それぞれ荷重1Kgのビッカース硬さHvで243～309であり、耐摩耗性が高い。

【0023】上記実施例No. 2と比較例No. 6について、加熱冷却を繰り返したときの組織の変化（成長性）を調べるため、常温より900℃まで30秒で昇温し、10秒保持後500℃まで400秒で冷却する加熱冷却を10サイクル行った。その結果、本発明による実施例No. 2の膨張率が+0.05%であるのに対し、比較例No. 6は+0.50%でありフェライト量が増加し、硬さが試験前のHv224からHv196に軟化し、図4に示すようにフェライトが生じており、トラックのディスクブレーキ用ロータ材としては性能が不十分である。一方、実施例No. 2は図5に示されるようにフェライトは生じず軟化も見られないことからトラックのディスクブレーキ用ロータとして十分な性能を有してい*

【図1】



6

3.9
3.1
2.6
0.9
0.7
1.8
6.6

＊る。

【0024】

10 【発明の効果】以上のように本発明のディスクブレーキ用ロータ材は、適正な組成と成分範囲が規定されたコンパクト・バーミキュラ黒鉛鋳鉄から成るものであり、耐熱亀裂性と耐摩耗性に優れたものであり、トラックのディスクブレーキ用ロータ材として有用なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例No. 2の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真（100倍）である。

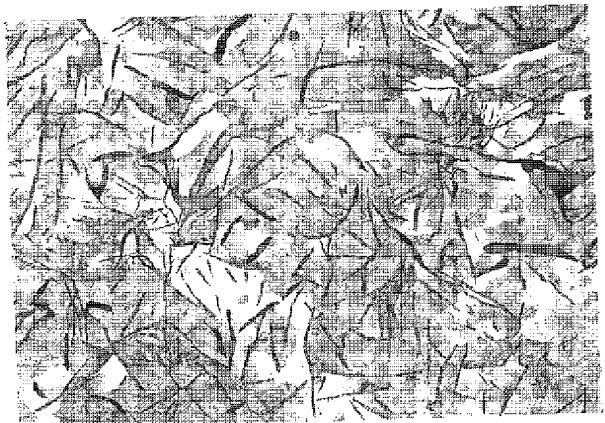
【図2】比較例No. 6の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真（100倍）である。

20 【図3】比較例No. 9の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真（100倍）である。

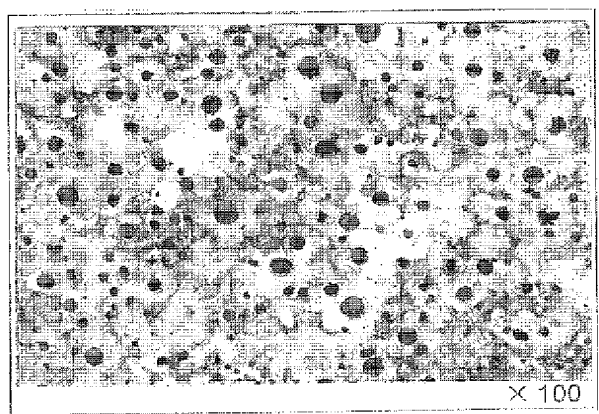
【図4】比較例No. 6の加熱冷却繰り返し後の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真（400倍）である。

【図5】比較例No. 2の加熱冷却繰り返し後の金属ミクロ組織を示す金属顕微鏡写真（×400倍）である。

【図2】



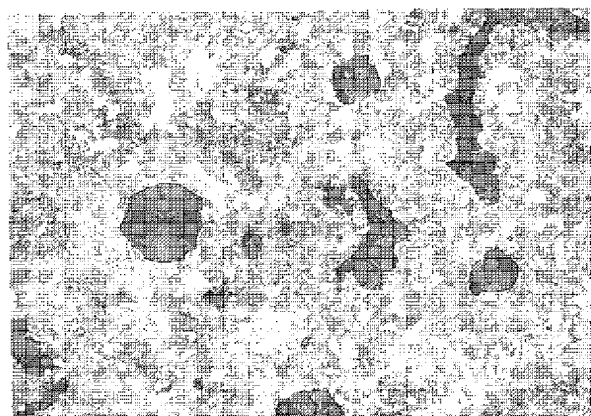
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP409111393A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09111393 A
TITLE: DISK BRAKE ROTOR MATERIAL
PUBN-DATE: April 28, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TEJIMA, KENSUKE	
KOJO, KATSUHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI METALS LTD	N/A

APPL-NO: JP07272843
APPL-DATE: October 20, 1995

INT-CL (IPC): C22C037/04 , F16D065/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a disk brake rotor having excellent heat check resistance and wear resistance by using a compact vermicular graphite cast iron of specific composition as an automobile disk brake rotor material.

SOLUTION: As a disk brake rotor material particularly

for truck, a vermicular graphite cast iron, having a composition containing, by weight, 3.60-4.20% C, 2.05-2.70% Si, 0.15-0.50% Mn, <0.050% P, <0.030% S, 0.2-1.0% Cr, 0.75-1.5% Cu, and 0.016-0.025% Mg or further containing 0.05-0.30% Ti, is used. This disk brake rotor material has excellent heat check resistance and wear resistance because it is composed of a compact vermicular graphite cast iron having a proper composition and properly controlled ranges of components.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO